

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.12.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.06.17 Bulletin 17/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : HAGER-ELECTRO SAS Société par
actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CHETOUANI HICHEM.

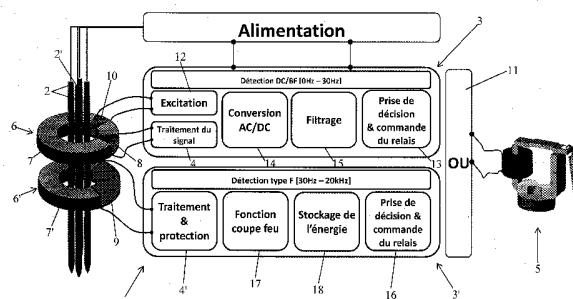
⑦3 Titulaire(s) : HAGER-ELECTRO SAS Société par
actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NUSS Société à responsa-
bilité limitée.

⑤4 DISPOSITIF DE PROTECTION DIFFÉRENTIELLE DU TYPE B OU B+ COMPORTANT DEUX MODULES EN PARALLÈLE ET EN CONCURRENCE.

⑤7 La présente invention a pour objet un dispositif de protection différentielle de type B ou B+ permettant la détection de courant de fuite ou de défaut dans une installation électrique alimentée par au moins deux conducteurs de phase d'un réseau ou par au moins un conducteur de phase d'un réseau et par un conducteur de neutre dudit réseau.

Ce dispositif (1) comprend deux modules de détection et de commande distincts (3 et 3') dont chacun est fonctionnellement actif ou opérationnel sur une plage de fréquences déterminée qui lui est propre, et est caractérisé en ce que les deux modules (3 et 3') sont indépendants entre eux et arrangés de manière à constituer deux voies de détection, parallèles et mutuellement indépendantes, commandant le même actionneur, relais ou moyen analogue (5) et en ce que chaque module (3, 3') est relié à un moyen propre et spécifique (6, 6') de délivrance d'un signal de défaut, les domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des deux modules (3 et 3') précités étant partiellement chevauchants.



DESCRIPTION

La présente invention concerne les équipements et systèmes de sécurité des biens et des personnes dans le domaine électrique, plus particulièrement les dispositifs de protection de personnes à courant différentiel résiduel (ou DDR), et a pour objet un dispositif de protection différentielle du type B ou B+ comprenant deux modules de détection indépendants et fonctionnant en concurrence mutuelle.

Les dispositifs de protection différentielle sont couramment intégrés dans des installations électriques domestiques ou tertiaires, en amont ou à l'entrée des diverses arborescences des circuits d'alimentation en place, voir au plus près des récepteurs auxquels ils sont respectivement affectés.

Typiquement, ces installations électriques sont alimentées par un réseau électrique alternatif, et des dispositifs de protection du type précité ont pour but d'assurer principalement la sécurité des personnes en détectant le plus rapidement possible toute fuite éventuelle vers la terre dans un des circuits ou récepteurs à protéger. De telles fuites sont par exemple causées par des contacts directs de sujets avec un conducteur non isolé ou des contacts indirects dus à des défauts de masse. Ces incidents électriques sont susceptibles de générer des accidents, parfois mortels, des détériorations de matériel(s), des départs d'incendie, des dysfonctionnements localisés ou généralisés ou analogues.

La protection différentielle, dans le contexte précité, s'effectue dans la plupart des cas d'une manière assez standardisée.

Pour la détection des courants de défaut alternatifs, les conducteurs du circuit à protéger, ou les conducteurs du réseau ou de la ligne d'alimentation de ce circuit, passent dans un tore de matériau ferromagnétique d'un transformateur dont les conducteurs précités forment le primaire et qui comporte un ou plusieurs enroulement(s) ou bobinage(s) secondaire(s). Le tore joue le rôle d'un concentrateur de flux magnétique. Ainsi en cas de fuite, se traduisant par un déséquilibre des courants d'entrée et de sortie dans les conducteurs des lignes à protéger, le flux créé dans le tore par ce déséquilibre au niveau du primaire, induit dans le bobinage secondaire une tension, constituant un signal de défaut.

- 2 -

Pour la détection des courants de défaut continus ou DC, il est par exemple connu d'exciter à saturation un tore magnétique doux, traversé par les conducteurs de la ligne ou du réseau, par un courant alternatif. Lors de l'apparition d'un courant de défaut DC dans les conducteurs, la symétrie
5 de la saturation (sens positif/sens négatif) est rompue, la dissymétrie temporaire résultante étant proportionnelle au courant de défaut. Cette méthode dite "Fluxgate" peut ensuite prévoir d'exploiter directement le signal de défaut, ou son spectre fréquentiel.

Un autre principe de détection, développé et mis en œuvre par
10 la demanderesse, consiste à utiliser un transformateur de tension (par exemple un tore) doté d'un primaire (bobinage d'excitation) appliquant une tension fixe et un secondaire (bobinage de mesure) ayant un rapport de transformation variable, la valeur de ce dernier dépendant de l'intensité du courant de défaut qui traverse le tore et qui résulte de la somme algébrique
15 des courants entrant et sortant.

Dans les deux types de détection de courants de défaut précités (alternatifs et continus), le signal de défaut est utilisé pour commander directement, ou à travers une électronique dédiée (étages de traitement des signaux), un actionneur ou analogue (par exemple de type relais). Ce
20 dernier commande à son tour un mécanisme de déclenchement, de coupure ou d'ouverture associé, ou ceux d'autres appareils de protection de l'installation.

En lieu et place du tore précité, il peut aussi être prévu, en accord avec d'autres variantes connues de l'état de la technique, de mettre
25 en œuvre d'autres types de capteurs ou de détecteurs aptes et destinés à générer un signal de défaut lorsqu'un défaut différentiel apparaît au niveau du réseau ou de l'installation surveillé(e).

Ces appareils ou dispositifs de protection différentielle peuvent présenter des caractéristiques variables. Ainsi, ils sont différentiables et
30 caractérisés par leur sensibilité propre, qui dépend notamment du type d'installation électrique dans laquelle ils sont utilisés et qu'ils sont destinés à protéger. Par ailleurs, certains de ces appareils ne sont capables de détecter des fuites que pour des courants alternatifs (type AC) ou que pour des courants continus, alors que d'autres, plus complets, offrent des
35 solutions également applicables au courant continu pulsé (types A et F) et lissé (type B).

- 3 -

Par ailleurs, pour les dispositifs ayant la capacité de détecter des courants de défaut alternatifs, la fréquence limite supérieure de détection constitue un autre critère de distinction entre les différents types : fréquences jusqu'à quelques dizaines de Hz : AC ; fréquences jusqu'à 1kHz : type F ; fréquences jusqu'à 2kHz : type B ; fréquences jusqu'à 20kHz : type B+.

Le type B+ est, par rapport aux autres types, spécifiquement sensible aux fréquences de courant de défaut ou de fuite propices aux départs de feu, en plus des fonctionnalités associées au type B.

Les dispositifs sophistiqués du type B et B+ reposent actuellement sur des constructions de circuits complexes et qui dépendent généralement de l'alimentation du réseau pour leur fonctionnement, avec prévision d'au moins un sous-ensemble fonctionnel non dépendant de cette alimentation pour répondre à des mesures de sécurité primaire et aux réglementations actuellement en vigueur (voir par exemple : DIN VDE 0664-400-version 2012).

Une solution de construction d'un dispositif de type B est par exemple connue de la demande de brevet français n° 2 993 058 au nom de la demanderesse.

Pour réduire la complexité constructive de ces dispositifs sophistiqués et polyvalents, tout en répondant aux exigences réglementaires, il a été proposé de les réaliser sous forme d'arrangement fonctionnel modulaire.

Ainsi, une première solution connue de ce type consiste à prévoir un dispositif comportant un premier module fonctionnel réalisant une fonction de mesure/détection de type B et un second module fonctionnel réalisant une fonction de mesure/détection de type A/AC. Le premier module est actif en présence d'une alimentation réseau et le second module ne devient actif qu'en l'absence d'alimentation réseau, le basculement entre les deux voies étant réalisé à l'aide d'un relais monostable situé à l'entrée des deux voies et dont la position par défaut (en l'absence d'alimentation réseau) correspond à une transmission du signal vers le second module.

Une seconde solution connue consiste à associer à un module réalisant une mesure/détection de type A/AC, en amont de ce dernier, un étage électronique actif (alimenté par le réseau) qui réalise une correction de la bande passante et permet ainsi d'aboutir à une mesure/détection de

- 4 -

type B en présence d'une alimentation réseau. En l'absence d'une telle alimentation, l'étage électronique actif est court-circuité (par exemple à l'aide d'un relais sélecteur alimenté par le réseau et dont la position par défaut correspond à la dérivation du signal par rapport au circuit électronique), et le dispositif présente alors un fonctionnement du type A/AC.

Ainsi, ces deux solutions connues visant à simplifier les dispositifs de protection différentielle de type B ne donnent pas satisfaction compte tenu des limitations de fonctionnement indiquées ci-dessus. Par ailleurs, aucune de ces deux solutions connues ne concerne un dispositif du type B+.

La présente invention a pour but de surmonter au moins les principales limitations précitées.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de protection différentielle de type B ou B+ permettant la détection de courant de fuite ou de défaut dans une installation électrique alimentée par au moins deux conducteurs de phase d'un réseau ou par au moins un conducteur de phase d'un réseau et par un conducteur de neutre dudit réseau,

ledit dispositif comprenant deux modules de détection et de commande distincts comportant chacun au moins un étage de traitement de signaux apte et destiné, d'une part, à exploiter un signal de défaut généré par l'apparition d'un défaut différentiel au niveau dudit réseau et, d'autre part, à commander un actionneur électromagnétique, relais ou moyen de coupure ou d'ouverture analogue du dispositif lorsque ledit signal de défaut dépasse une valeur de seuil prédéfinie dépendant de la fréquence, chacun desdits modules de détection et de commande étant fonctionnellement actif ou opérationnel sur une plage de fréquences déterminée qui lui est propre,

dispositif caractérisé :

en ce que les deux modules sont indépendants entre eux et arrangés de manière à constituer deux voies de détection, parallèles et mutuellement indépendantes, commandant le même actionneur, relais ou moyen analogue,

en ce que chaque module est relié à un moyen propre et spécifique de délivrance d'un signal de défaut,

en ce qu'un premier des deux modules est un module de détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou opérationnel

- 5 -

pour des fréquences du signal de défaut de 0Hz à quelques dizaines de Hz, ce premier module étant alimenté par le réseau, et

5 en ce que le second des deux modules est un module de détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou opérationnel pour des fréquences du signal de défaut de quelques dizaines de Hz à au moins 1 kHz, ce second module étant autonome en termes d'alimentation, et en particulier non dépendant de la tension du réseau ou du secteur,

les domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des deux modules précités étant partiellement chevauchants.

10 L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une représentation schématique, fonctionnelle et
15 synoptique, d'un dispositif de protection différentielle selon un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 représente les courbes d'évolution des seuils de déclenchement (en mA) en fonction de la fréquence, de chacun des deux modules de détection et de commande faisant partie du dispositif selon
20 l'invention, en accord avec le mode de réalisation représenté figure 1, et,

la figure 3 représente la courbe d'évolution du seuil de déclenchement (en mA) en fonction de la fréquence du dispositif global selon l'invention, représenté figure 1 et combinant les deux modules.

Cette dernière figure montre schématiquement la constitution
25 d'un dispositif de protection différentielle 1 de type B ou B+ permettant la détection de courant de fuite ou de défaut dans une installation électrique alimentée par au moins deux conducteurs de phase 2 d'un réseau ou par au moins un conducteur de phase d'un réseau et par un conducteur de neutre 2' dudit réseau.

30 Ce dispositif 1 comprend deux modules de détection et de commande distincts 3 et 3' comportant chacun au moins un étage de traitement de signaux 4, 4' apte et destiné, d'une part, à exploiter un signal de défaut généré par l'apparition d'un défaut différentiel au niveau dudit réseau et, d'autre part, à commander un actionneur électromagnétique, relais
35 ou moyen de coupure ou d'ouverture analogue 5 du dispositif 1 lorsque ledit signal de défaut dépasse une valeur de seuil prédéfinie dépendant de la fréquence, chacun desdits modules de détection et de commande 3, 3' étant

- 6 -

fonctionnellement actif ou opérationnel sur une plage de fréquences déterminée qui lui est propre.

Conformément à l'invention, il est prévu :

5 que les deux modules 3 et 3' sont indépendants entre eux et
arrangés de manière à constituer deux voies de détection, parallèles et
mutuellement indépendantes, commandant le même actionneur, relais ou
moyen analogue 5,

que chaque module 3, 3' est relié à un moyen propre et
spécifique 6, 6) de délivrance d'un signal de défaut,

10 qu'un premier 3 des deux modules 3, 3' est un module de
détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou opérationnel
pour des fréquences du signal de défaut de 0Hz à quelques dizaines de Hz,
ce premier module 3 étant alimenté par le réseau, et

15 que le second 3' des deux modules 3, 3' est un module de
détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou opérationnel
pour des fréquences du signal de défaut de quelques dizaines de Hz à au
moins 1 kHz, ce second module 3' étant autonome en termes d'alimentation,
et en particulier non dépendant de la tension du réseau ou du secteur,

20 les domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des
deux modules 3 et 3' précités étant partiellement chevauchants.

En accord avec une caractéristique importante de l'invention,
les deux modules 3 et 3' présentent chacun un fonctionnement prépondérant
par rapport à l'autre module 3', 3 sur des parties mutuellement
complémentaires du domaine fréquentiel total des courants de défaut
25 couvert par ledit dispositif 1.

Ainsi, grâce à une association modulaire particulière de deux
briques fonctionnelles 3 et 3' complémentaires en termes de couverture
fréquentielle, qui sont toutes deux en permanence actives en termes de
détection et en concurrence permanente en vue de la commande du moyen
30 de coupure ou d'ouverture 5, l'invention propose un dispositif 1 sophistiqué
et optimal en termes de protection (niveau B ou B+) tout en mettant en
œuvre des modules 3 et 3' dont le niveau de complexité, et donc le coût de
revient, est notablement moins élevé.

35 De plus, l'arrangement en parallèle des deux modules 3 et 3'
autorise un accès direct de chacun d'eux aux conducteurs 2, 2' à surveiller et
donc une détection propre, ainsi qu'un traitement et une exploitation des
résultats de la détection indépendants.

- 7 -

Enfin, en cas de coupure de l'alimentation, le second module 3', qui n'est pas tributaire de l'alimentation secteur ou réseau, continue à assurer pleinement sa fonction de protection.

5 Selon une caractéristique de l'invention, ressortant de la figure 1, le premier module 3 de détection et de commande, dépendant de la tension du réseau, est un module de protection différentielle sensible et réagissant aux courants de défaut continus lissés, à basse fréquence et/ou doté d'un décalage DC important, par exemple un courant de défaut issu de trois phases tel que décrit au paragraphe 9.2.16 de la norme IEC 62423.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, ressortant également de la figure 1, le second module 3' de détection et de commande est un module de protection différentielle du type F, intégrant éventuellement une fonction du type coupe-feu (donc de type F+), le fonctionnement dudit second module 3', inclusivement la réalisation de la
15 fonction précitée, étant indépendants de la tension du réseau ou du secteur.

Comme déjà indiqué précédemment, plusieurs types de capteurs peuvent être mis en œuvre en relation avec chacun des deux modules 3 et 3' pour délivrer à ces derniers des signaux de défaut lors de l'apparition d'un défaut différentiel au niveau de l'installation surveillée.

20 Toutefois, en accord avec une variante de réalisation pratique préférée, chacun des moyens propres 6 et 6' de délivrance d'un signal de défaut consiste en un tore 7, 7' en matériau ferromagnétique comportant, d'une part, un enroulement primaire formé par l'un des conducteurs 2, 2' du réseau surveillé ou par un enroulement d'excitation 10, selon le moyen 6, 6'
25 considéré et, d'autre part, au moins un enroulement secondaire 8, 9 délivrant un signal de défaut au module de détection et de commande 3 ou 3' respectivement associé, ce sous la forme d'un signal induit au niveau du secondaire lors de l'apparition d'un défaut différentiel au niveau du primaire correspondant.

30 Comme le montre également la figure 1, les deux modules de détection et de commande 3 et 3' sont reliés, à leur sortie, par l'intermédiaire d'un circuit OU 11 à l'unique actionneur, relais ou moyen analogue 5 du dispositif 1.

35 Bien entendu, les deux chaînes parallèles et indépendantes de mesure, de détection, d'exploitation, de traitement et de commande, formées par les moyens 6, 6' et les modules 3, 3', comprennent des composants

- 8 -

constitutifs optimisés en termes de temps de réaction, connus de l'homme du métier.

Il ressort des figures 2 et 3 que la zone de chevauchement Z des domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des deux modules 3 et 3' est subdivisée en deux zones fréquentielles complémentaires Z' et Z'' adjacentes, dans chacune desquelles l'un des deux modules 3, 3' présente respectivement une sensibilité et/ou une réactivité prépondérante, les sensibilités et/ou réactivités desdits modules 3, 3' étant réglées de telle manière que la valeur de la fréquence de passage d'une zone de prépondérance à l'autre est au plus égale à la valeur de la fréquence du réseau surveillé, préférentiellement inférieure à cette dernière.

Avantageusement, les courbes respectives C et C' de variation de la sensibilité en courant des deux modules 3 et 3' en fonction de la fréquence présente un point commun d'intersection PI, la valeur de la fréquence de ce point PI étant préférentiellement inférieure à la valeur de la fréquence du réseau ou du secteur, et au plus égale à cette dernière à la fréquence du réseau surveillé.

Pour une fréquence de réseau de 50 Hz par exemple, la fréquence associée au point PI peut être comprise entre 20 Hz et 50 Hz environ, préférentiellement entre 25 et 30 Hz.

Ainsi, chacun des deux modules 3 et 3' prendra sélectivement le dessus pour assurer la protection, et donc déclencher, le cas échéant, le moyen 5.

Comme le montre la figure 1, et en accord avec des caractéristiques additionnelles de l'invention, on peut noter que :

- le premier module 3 comprend avantageusement, outre des circuits d'excitation 12, de traitement du signal de défaut 4 et de prise de décision et de commande 13 de l'actionneur, du relais ou analogue 5, également des circuits de conversion AC/DC 14 et de filtrage 15, et/ou,
- le second module 3' comprend avantageusement, outre des circuits 4' de traitement du signal de défaut et de protection, et des circuits 16 de prise de décision et de commande de l'actionneur, du relais ou analogue 5, également un circuit 17 réalisant une fonction coupe-feu et un moyen 18 de stockage d'énergie électrique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers

- 9 -

éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de protection différentielle de type B ou B+ permettant la détection de courant de fuite ou de défaut dans une installation électrique alimentée par au moins deux conducteur de phase d'un réseau ou par au moins un conducteur de phase d'un réseau et par un
- 5 conducteur de neutre dudit réseau,
- ledit dispositif (1) comprenant deux modules de détection et de commande distincts (3 et 3') comportant chacun au moins un étage de traitement de signaux (4, 4') apte et destiné, d'une part, à exploiter un signal de défaut généré par l'apparition d'un défaut différentiel au niveau dudit
- 10 réseau et, d'autre part, à commander un actionneur électromagnétique, relais ou moyen de coupure ou d'ouverture (5) du dispositif (1) lorsque ledit signal de défaut dépasse une valeur de seuil prédéfinie dépendant de la fréquence, chacun desdits modules de détection et de commande (3, 3') étant fonctionnellement actif ou opérationnel sur une plage de fréquences
- 15 déterminée qui lui est propre,
- dispositif (1) caractérisé :
- en ce que les deux modules (3 et 3') sont indépendants entre eux et arrangés de manière à constituer deux voies de détection, parallèles et mutuellement indépendantes, commandant le même actionneur, relais ou
- 20 moyen de coupure (5),
- en ce que chaque module (3, 3') est relié à un moyen propre et spécifique (6, 6') de délivrance d'un signal de défaut,
- en ce qu'un premier (3) des deux modules (3, 3') est un module de détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou
- 25 opérationnel pour des fréquences du signal de défaut de 0Hz à quelques dizaines de Hz, ce premier module (3) étant alimenté par le réseau, et
- en ce que le second (3') des deux modules (3, 3') est un module de détection et de commande qui est fonctionnellement actif ou opérationnel pour des fréquences du signal de défaut de quelques dizaines
- 30 de Hz à au moins 1 kHz, ce second module (3') étant autonome en termes d'alimentation, et en particulier non dépendant de la tension du réseau ou du secteur,

- 11 -

les domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des deux modules (3 et 3') précités étant partiellement chevauchants.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux modules (3 et 3') présentent chacun un fonctionnement prépondérant par rapport à l'autre module (3', 3) sur des parties mutuellement complémentaires du domaine fréquentiel total des courants de défaut couvert par ledit dispositif (1).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier module (3) de détection et de commande, dépendant de la tension du réseau, est un module de protection différentielle sensible et réagissant aux courants de défaut continus lissés, à basse fréquence et/ou doté d'un décalage DC important.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le second module (3') de détection et de commande est un module de protection différentielle du type F, intégrant éventuellement une fonction du type coupe-feu, le fonctionnement dudit second module (3'), inclusivement la réalisation de la fonction précitée, étant indépendants de la tension du réseau ou du secteur.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chacun des moyens propres (6 et 6') de délivrance d'un signal de défaut consiste en un tore (7, 7') en matériau ferromagnétique comportant, d'une part, un enroulement primaire formé par l'un des conducteurs (2, 2') du réseau surveillé ou par un enroulement d'excitation (10), selon le moyen (6, 6') considéré et, d'autre part, au moins un enroulement secondaire (8, 9) délivrant un signal de défaut au module de détection et de commande (3 ou 3') respectivement associé, ce sous la forme d'un signal induit au niveau du secondaire lors de l'apparition d'un défaut différentiel au niveau du primaire correspondant.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deux modules de détection et de commande (3 et 3') sont reliés, à leur sortie, par l'intermédiaire d'un circuit OU (11) à l'unique actionneur, relais ou moyen de coupure ou d'ouverture (5) du dispositif (1).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la zone de chevauchement (Z) des domaines fréquentiels de fonctionnement opérationnel des deux modules (3 et 3') est subdivisée en deux zones fréquentielles complémentaires (Z' et Z'')

- 12 -

adjacentes, dans chacune desquelles l'un des deux modules (3, 3') présente respectivement une sensibilité et/ou une réactivité prépondérante, les sensibilités et/ou réactivités desdits modules (3, 3') étant réglées de telle manière que la valeur de la fréquence de passage d'une zone de prépondérance à l'autre est au plus égale à la valeur de la fréquence du réseau surveillé, préférentiellement inférieure à cette dernière.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les deux modules (3 et 3') étant configurés de telle manière que leurs courbes respectives (C et C') de variation de la sensibilité en courant en fonction de la fréquence présente un point commun d'intersection (PI), la valeur de la fréquence de ce point (PI) étant préférentiellement inférieure à la valeur de la fréquence du réseau ou du secteur, et au plus égale à cette dernière à la fréquence du réseau surveillé.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le premier module (3) comprend, outre des circuits d'excitation (12), de traitement du signal de défaut (4) et de prise de décision et de commande (13) de l'actionneur, du relais ou moyen de coupure (5), également des circuits de conversion AC/DC (14) et de filtrage (15).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le second module (3') comprend, outre des circuits (4') de traitement du signal de défaut et de protection, et des circuits (16) de prise de décision et de commande de l'actionneur, du relais ou moyen de coupure (5), également un circuit (17) réalisant une fonction coupe-feu et un moyen (18) de stockage d'énergie électrique.

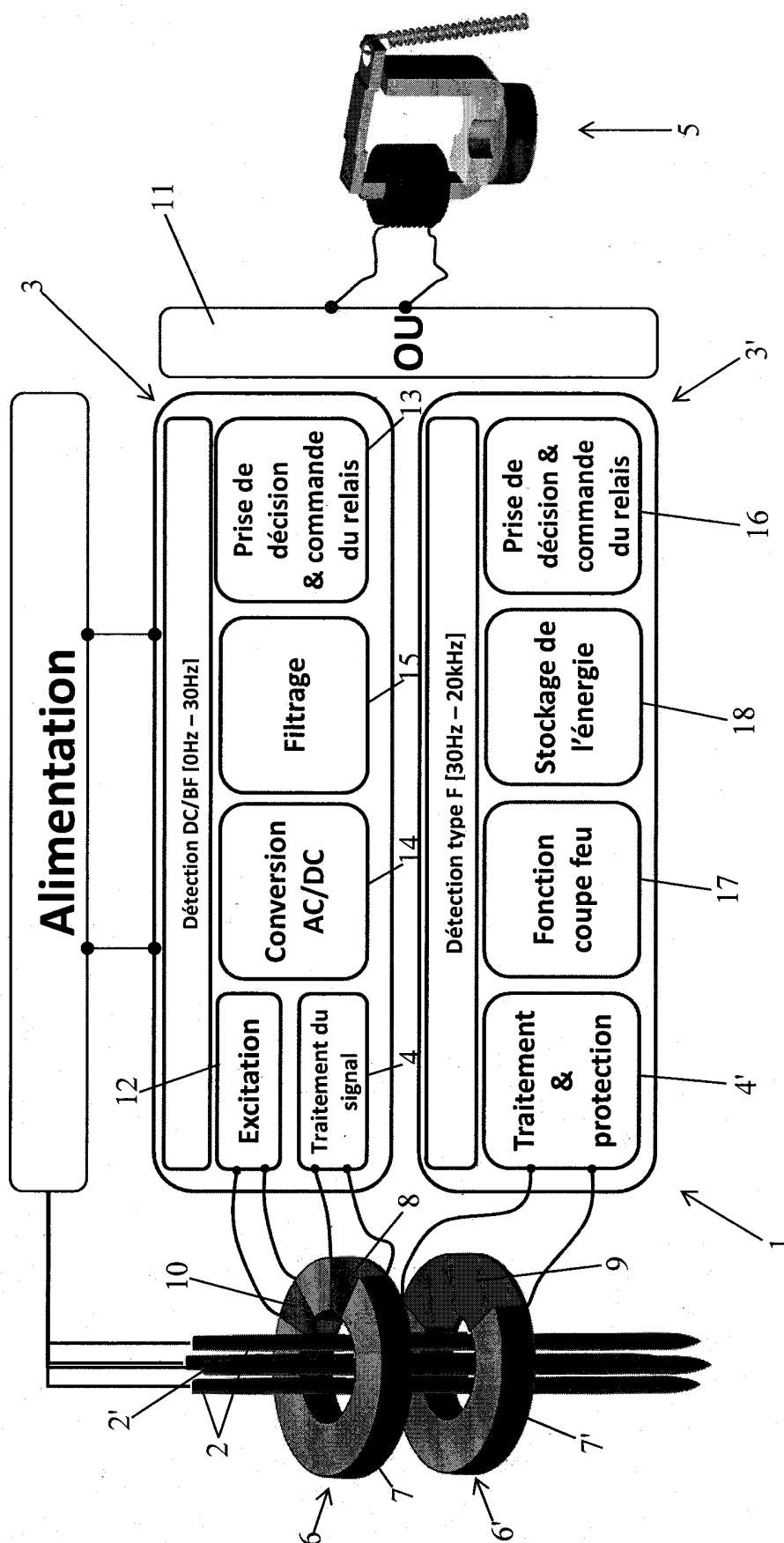
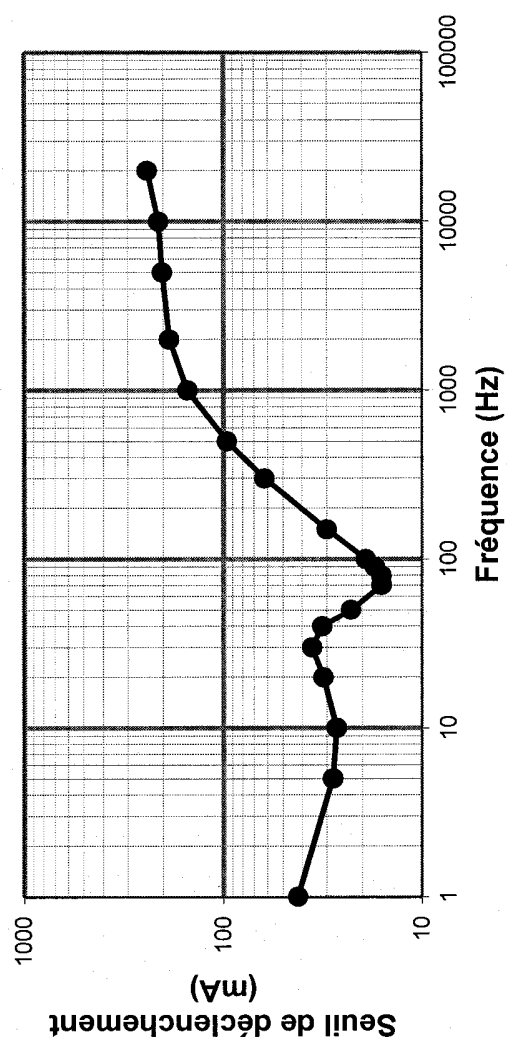
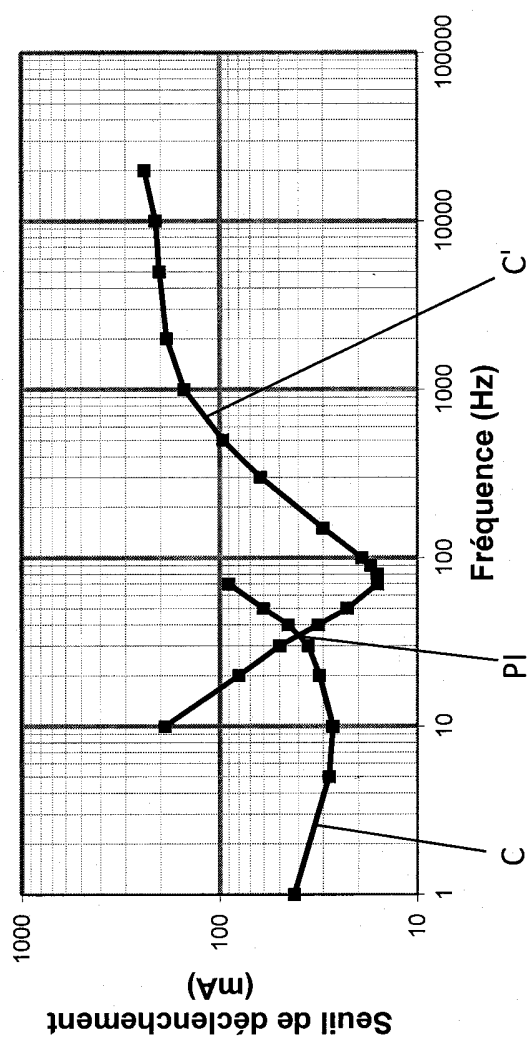


Fig. 1





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 822784
FR 1561773

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	DE 199 40 344 A1 (SIEMENS AG [DE]) 1 mars 2001 (2001-03-01) * colonne 7, lignes 6-58; revendications 1-15; figures 1-5 * * abrégé *	1-10	H02H3/26
Y	WO 2015/139655 A1 (SEARI ELECTRIC TECHNOLOGY CO LTD [CN]; ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO LTD) 24 septembre 2015 (2015-09-24) * le document en entier *	1-10	
Y	EP 2 445 074 A1 (SHAKIRA LTD [IE]) 25 avril 2012 (2012-04-25) * alinéas [0019] - [0023]; figure 1 * * abrégé *	1-10	
Y	DE 197 35 412 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18 février 1999 (1999-02-18) * abrégé; revendications 1-8; figure 1 *	1-10	
A	WO 2014/006308 A1 (HAGER ELECTRO SAS [FR]) 9 janvier 2014 (2014-01-09) * abrégé; revendications 1-9; figures 9,10 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	WO 2014/104982 A1 (RAZVOJNI CT ENEM NOVI MATERIALI D O O [SI]; BERTONCELJ RAFKO [SI]; VID) 3 juillet 2014 (2014-07-03) * abrégé; revendications 1-3; figure 1 *	1-10	H02H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 août 2016		Lehnberg, Christian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1561773 FA 822784**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-08-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19940344 A1	01-03-2001	AT 410807 T CN 1371540 A DE 19940344 A1 EP 1206823 A1 US 6650523 B1 WO 0115297 A1	15-10-2008 25-09-2002 01-03-2001 22-05-2002 18-11-2003 01-03-2001
WO 2015139655 A1	24-09-2015	CN 104934931 A WO 2015139655 A1	23-09-2015 24-09-2015
EP 2445074 A1	25-04-2012	AUCUN	
DE 19735412 A1	18-02-1999	AT 215754 T CA 2300063 A1 DE 19735412 A1 EP 1004161 A1 ES 2175783 T3 US 6437954 B1 WO 9909629 A1	15-04-2002 25-02-1999 18-02-1999 31-05-2000 16-11-2002 20-08-2002 25-02-1999
WO 2014006308 A1	09-01-2014	AU 2013285296 A1 CN 104521088 A EP 2870670 A1 FR 2993058 A1 WO 2014006308 A1	05-02-2015 15-04-2015 13-05-2015 10-01-2014 09-01-2014
WO 2014104982 A1	03-07-2014	EP 2936640 A1 WO 2014104982 A1	28-10-2015 03-07-2014